

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63284835
PUBLICATION DATE : 22-11-88

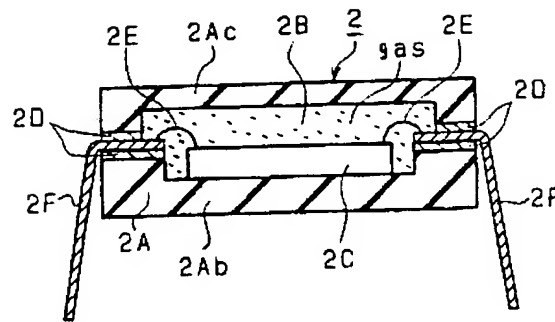
APPLICATION DATE : 18-05-87
APPLICATION NUMBER : 62118830

APPLICANT : HITACHI DEVICE ENG CO LTD;

INVENTOR : ANDO TAKANORI;

INT.CL. : H01L 23/02 G01M 3/20 G01R 31/26
H01L 21/66

TITLE : INSPECTING METHOD FOR
HERMETICALLY SEALED
SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To shorten an inspection time, by hermetically sealing a semiconductor chip in a cavity of a package member and confining a leak testing gas to the cavity.

CONSTITUTION: A semiconductor chip 2C is housed in a cavity 2B of a package member 2A in a hermetically sealed semiconductor device 2, and a leak testing gas is confined to the cavity 2B. When the leak testing gas in the cavity 2B of the package member 2A leaks outside the cavity 2B, the gas is detected to inspect airtightness of the cavity 2B. Since the leak testing gas is loaded in the cavity 2B during the process of sealing the semiconductor chip 2C in the cavity 2B, a leak testing time can be shortened.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-284835

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月22日

H 01 L 23/02

Z-6835-5F

G 01 M 3/20

6960-2G

G 01 R 31/26

H-7359-2G

H 01 L 21/66

R-6851-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 気密封止型半導体装置の検査方法

⑯ 特 願 昭62-118830

⑰ 出 願 昭62(1987)5月18日

⑱ 発 明 者 天 辰 浩 美 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内

⑲ 発 明 者 安 藤 孝 則 千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立デバイスエンジニアリング株式会社 千葉県茂原市早野3681番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男

外1名

明 細 書

1. 発明の名称

気密封止型半導体装置の検査方法

2. 特許請求の範囲

1. パッケージ部材のキャビティ内に半導体チップを気密封止する気密封止型半導体装置を形成し、この後、前記パッケージ部材のキャビティ内の気密性を検査する気密封止型半導体装置の検査方法であって、前記パッケージ部材のキャビティ内に半導体チップを気密封止すると共に、前記キャビティ内にリークテスト用ガスを封入する工程と、前記パッケージ部材のキャビティ内に封入されたリークテスト用ガスのキャビティ外への漏れを検出し、キャビティ内の気密性を検査する工程とを備えたことを特徴とする気密封止型半導体装置の検査方法。

2. 前記リークテスト用ガスは、He等の不活性ガスで形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の気密封止型半導体装置の検査方法。

3. 前記パッケージ部材は、前記半導体チップを搭載するセラミック材料で形成した搭載基板と、前記半導体チップを封止するセラミック材料で形成した封止用キャップとを低融点ガラスで接着することで形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項に記載の気密封止型半導体装置の検査方法。

4. 前記キャビティ内にリークテスト用ガスを封入する工程は、前記搭載基板と封止用キャップとを低融点ガラスで接着し、前記パッケージ部材のキャビティ内に半導体チップを気密封止する工程と共に行われることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の気密封止型半導体装置の検査方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、検査技術、特に、気密封止型半導体装置の半導体チップを搭載するキャビティ内の気密性を検査する検査技術に適用して有効な技術に関するものである。

〔従来の技術〕

デュアル・イン・ライン方式の気密封止型半導体装置は、パッケージ部材のキャビティ内に半導体チップを気密封止している。パッケージ部材は、セラミック材料で形成された搭載基板と、セラミック材料で形成された封止用キャップとで形成されている。半導体チップは、前記搭載基板に形成されるキャビティ内に搭載した後、搭載基板と封止用キャップとを低融点ガラスで接着することで気密封止がなされる。

この種の気密封止型半導体装置は、気密封止後に、気密性試験、所謂、ヘリウム(He)・リークテストが行われている。

ヘリウム・リークテストは、まず、気密封止された気密封止型半導体装置を加圧されたヘリウムガス雰囲気中に保持する(He加圧作業)。この状態に保持された気密封止型半導体装置は、パッケージ部材特に低融点ガラスによる接着部分に気密性を損なうクラックが存在する場合、外部からキャビティ内にヘリウムガスが微量に侵入する。次

に、キャビティ内に侵入したヘリウムガスのキャビティ外への漏れを検出することによって、気密封止型半導体装置の気密性を検査することができる。

ヘリウム・リークテストは、大気中にヘリウムガスが殆ど存在しておらず、キャビティ内に圧入された場合にその存在が明確になるので、精度の高い検査を行うことができる特徴がある。また、ヘリウム・リークテストは、ヘリウムガスの分子サイズが小さいので、微小なクラックの存在が明確になり、精度の高い検査を行うことができる特徴がある。

なお、半導体装置の封止技術については、例えば、日刊工業新聞社、1970年、「ボンディング技術」、浅香寿一著、第26頁及び第27頁に記載されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前述のヘリウム・リークテストは、準備作業としてのヘリウムガスの加圧作業に約2時間乃至3時間を要する。このため、本発明

者は、加圧作業に要する時間が長くなるので、ヘリウム・リークテスト時間が増大するという問題点を見出した。

本発明の目的は、気密封止型半導体装置の検査時間を短縮することが可能な技術を提供することにある。

本発明の他の目的は、気密封止型半導体装置の検査精度を向上することが可能な技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものの特徴を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

気密封止型半導体装置の検査方法であって、気密封止型半導体装置のパッケージ部材のキャビティ内に半導体チップを気密封止すると共に、キャビティ内にリークテスト用ガスを封入し、この後、

前記パッケージ部材のキャビティ内に封入されたリークテスト用ガスのキャビティ外への漏れを検出し、キャビティ内の気密性を検査する。

〔作用〕

上述した手段によれば、前記キャビティ内にリークテスト用ガスを封入する工程を、前記キャビティ内に半導体チップを気密封止する工程で行うことができるので、キャビティ内にリークテスト用ガスを封入する時間を短縮して検査時間を短縮することができる。

以下、本発明の構成について、一実施例とともに説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

〔実施例〕

本発明の一実施例である、気密封止型半導体装置を気密封止する際に使用する装置収納用密閉ケースを第1図(概略断面図)で示す。

第1図に示すように、装置収納用密閉ケース1

は、ベース基板1Aと密閉カバー部材1Bとで外部と密閉された内部に、マガジンラック1Cを複数積み重ねられるように構成されている。

ベース基板1A、密閉カバー部材1Bの夫々は、密閉性が高くしかも耐熱性に優れた金属材料、耐熱性樹脂材料、耐熱性ガラス材料等で形成する。

密閉カバー部材1Bの上側には吸排気弁1D、その下側には吸排気弁1Eが夫々設けられている。上側の吸排気弁1Dは、主に装置収納用密閉ケース1の外部からリークテスト用ガスgasを内部に充填するように構成されており、又前記リークテスト用ガスgasを内部から排出するように構成されている。下側の吸排気弁1Eは、主に装置収納用密閉ケース1の内部の空気airを外部に排出するように構成されており、又外部の空気airを内部に充填するように構成されている。

リークテスト用ガスgasとしては、ヘリウムガスを使用する。ヘリウムガスは、大気中での存在が殆どなく、リークテストにおいてその存在を明確にすることができるので、精度の高い検査を行

うことができる特徴がある。また、ヘリウムガスは、分子サイズが小さく、微小なクラックの存在を明確にすることができるので、精度の高い検査を行うことができるなどの特徴がある。なお、リークテスト用ガスgasは、ヘリウムガスに限定されず、例えば、アルゴンガスやネオンガス等の不活性ガスを使用することができる。

前記マガジンラック1Cは、複数のデュアル・イン・ライン方式の気密封止型半導体装置2を収納できるように構成されている。気密封止型半導体装置2は、第2図(拡大断面図)で示すように、パッケージ部材2Aのキャビティ(空洞)2B内に、半導体チップ2Cを気密封止している。

前記パッケージ部材2Aは、主に、半導体チップ2Cを搭載する搭載基板2Ab及び半導体チップ2Cを封止する封止用キャップ2Acで構成されている。キャビティ2Bは、搭載基板2Ab(又は及び封止用キャップ2Ac)に凹部を設けて構成されている。搭載基板2Ab、封止用キャップ2Acの夫々は、気密性に優れた、例えばセ

ラミック材料で形成する。また、搭載基板2Ab、封止用キャップ2Acの夫々は、金属材料や耐熱性樹脂材料で形成してもよい。

半導体チップ2Cの気密封止は、搭載基板2Abのキャビティ2B内に搭載した後、搭載基板2Abと封止用キャップ2Acとを低融点ガラス(鉛ガラス)2Dで接着することで行われる。なお、接着層としては、低融点ガラス2Dの他に、樹脂系の接着剤を使用することが可能である。

前記半導体チップ2Cの外部端子(ボンディングパッド)は、ワイヤ2Eを介してリード2Fのインナー部に接続される。リード2Fは、搭載基板2Abと封止用キャップ2Acと間に、低融点ガラス2Dを介在させて固着されている。

このように構成される気密封止型半導体装置2のパッケージ部材2Aのキャビティ2B内には、気密封止と共にリークテスト用ガスgasが封入されるようになっており、気密封止後には同図に示すようにリークテスト用ガスgasが封入された状態にある。キャビティ2B内のリークテスト用ガ

スgasは、少なくとも1[%]程度封止されていればよい。

次に、気密封止型半導体装置2にリークテスト用ガスgasを封入する方法について、第1図、第2図及び第3図(気密封止装置の模写斜視図)を用いて説明する。

まず、搭載基板2Abに半導体チップ2Cを搭載し、この搭載基板2Abの上部に低融点ガラス材を介在させて、封止用キャップ2Acを装着し、気密封止の準備を行う。

次に、この状態の気密封止型半導体装置2をマガジンラック1Cに配置し、このマガジンラック1Cを装置収納用密閉ケース1内に密閉する。

次に、第3図に示すように、装置収納用密閉ケース1を気密封止装置の封止炉3の入口側(同図に符号1(in)で示した部分)の搬送ベルト4上に配置し、装置収納用密閉ケース1を封止炉3に向けて搬送する。

次に、装置収納用密閉ケース1が封止炉3に入る前に、前記第1図及び第3図に示すように、装

装置収納用密閉ケース1の吸排気弁1D及び1Eを開け、上側の吸排気弁1Dから装置収納用密閉ケース1の内部にリークテスト用ガスgasを供給する。このリークテスト用ガスgasの供給と共に、装置収納用密閉ケース1の内部の空気airを下側の吸排気弁1Eから排出する。リークテスト用ガスgasとしてヘリウムガスを使用する場合、ヘリウムガスは空気airより比重が軽いので、装置収納用密閉ケース1の上側からヘリウムガスが充填され、その充填量に比列して空気airが排出されるので、前記吸排気弁1D、1Eの夫々の配置は、スムーズにリークテスト用ガスgasの充填及び空気airの排出が行える。

次に、リークテスト用ガスgasが充填された装置収納用密閉ケース1を封止炉3内(第3図に符号1(in)で示した部分)に搬送する。封止炉3内では、前記低融点ガラス材を溶融させて低融点ガラス2Dとし、搭載基板2Aと封止用キャップ2Acとを接着してパッケージ部材2Aのキャビティ2B内に半導体チップ2Cを気密封止するよ

する。

次に、装置収納用密閉ケース1内のマガジンラック1Cに配置されている、気密封止後の気密封止型半導体装置2に、リークテストを施す。リークテストは、パッケージ部材2Aのキャビティ2B内に封入されたリークテスト用ガスgasの外への漏れを検出することで行われる。

このように、気密封止型半導体装置2のパッケージ部材2Aのキャビティ2B内に半導体チップ2Cを気密封止すると共に、キャビティ2B内にリークテスト用ガスgasを封入し、この後、前記パッケージ部材2Aのキャビティ2B内に封入されたリークテスト用ガスgasのキャビティ2B外への漏れを検出し、キャビティ2B内の気密性を検査することにより、前記キャビティ2B内にリークテスト用ガスgasを封入する工程を、前記キャビティ2B内に半導体チップ2Cを気密封止する工程で行うことができるので、キャビティ2B内にリークテスト用ガスgasを封入する時間を短縮し、気密封止型半導体装置2の検査時間(リー

うになっている。この気密封止は、450[℃]程度の温度を用い、4時間乃至5時間で行う。

この気密封止工程中、パッケージ部材2Aの搭載基板2Abと封止用キャップ2Acとの間には、低融点ガラス材が介在されており、この介在部分に若干の隙間が存在する。この隙間を通して、装置収納用密閉ケース1の内部に充填されたリークテスト用ガスgasがパッケージ部材2Aのキャビティ2B内に充填され、この状態で気密封止がなされる。しかも、リークテスト用ガスgasは、クラック等の微小な隙間に比べて大きな隙間を通して充填されるので、多量例えば1[%]或はそれ以上を充填することができる。

次に、気密封止型半導体装置2の気密封止が完了すると、装置収納用密閉ケース1を封止炉3の外(第3図に符号1(out)で示した部分)に搬送する。そして、吸排気弁1Dで装置収納用密閉ケース1の内部のリークテスト用ガスgasを排出すると共に、吸排気弁1Eで内部に空気airを充填する。排出されたリークテスト用ガスgasは再利用

クテスト時間)を短縮することができる。

また、気密封止型半導体装置2のキャビティ2B内には多量のリークテスト用ガスgasを封入することにより、キャビティ2B外へのリークテスト用ガスgasの漏れ量を多くすることができるので、検査精度を向上することができる。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

例えば、本発明は、搭載基板上に搭載された複数の半導体チップを気密封止する気密封止型半導体装置の検査技術に適用することができる。

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

気密封止型半導体装置の検査時間を短縮することができる。

4. 図面の簡単な説明

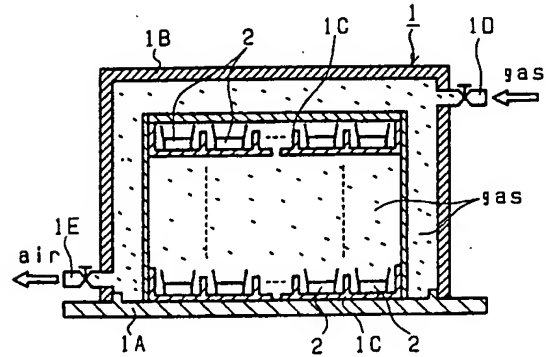
第1図は、本発明の一実施例である、気密封止型半導体装置を気密封止する際に使用する装置収納用密閉ケースの概略断面図、

第2図は、気密封止型半導体装置の拡大断面図、

第3図は、気密封止装置の複写斜視図である。

図中、1…装置収納用密閉ケース、2…気密封止型半導体装置、2A…パッケージ部材、2Ab…搭載基板、2Ac…封止用キャップ、2B…キャビティ、2C…半導体チップ、2D…低融点ガラス、2F…リード、3…封止炉、4…搬送ベルト、gas…リークテスト用ガス、air…空気である。

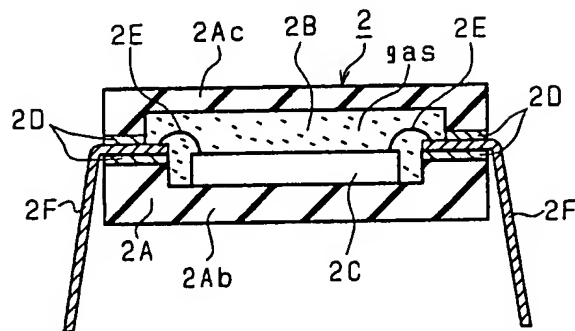
第1図



1…装置収納用密閉ケース
2…気密封止型半導体装置
gas…リークテスト用ガス
air…空気

代理人 弁理士 小川勝男

第2図



2A…パッケージ部材
2Ab…搭載基板
2Ac…封止用キャップ
2B…キャビティ
2C…半導体チップ
2D…低融点ガラス
2F…リード

第3図

